

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

H 01 m, 43/00

m, 35/52

52

Deutsche Kl.:

21 k9, 43/00

21 k9, 35/32

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2127 823

Aktenzeichen: P 21 27 823.9

Anmeldetag: 4. Juni 1971

Offenlegungstag: 30. Dezember 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 23. Juni 1970

33

Land: Frankreich

31

Aktenzeichen: 7023184

54

Bezeichnung: Elektrochemisches Element, insbesondere für Hochleistungs-Entladebetriebe

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Societe des Accumulateurs Fixes et de Traction, Romainville (Frankreich)

Vertreter gem. § 16 PatG: Müller-Bore, W., Dr.; Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.; Deufel, P., Dipl.-Chem. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.; Finsterwald, M., Dipl.-Ing.; Grämkow, W., Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 3300 Braunschweig und 8000 München und 7000 Stuttgart

72

Als Erfinder benannt: Cailley, Jean-Pierre. Ambares (Frankreich)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2127823

2 2 8 9

MD/H/R

F 5555

Dr. Möller-Boré · Dr. Manitz · Dr. Deufel
Dipl.-Ing. Finsterwald · Dipl.-Ing. Grämkow
Patentanwälte

2127823

4. JUNI 1971

SOCIETE DES ACCUMULATEURS FIXES ET DE TRACTION
156, Avenue de Metz, (93) ROMAINVILLE (Frankreich)

ELEKTROCHEMISCHES ELEMENT, INSBESONDERE FÜR
HOCHLEISTUNGS-ENTLADEBETRIEB

Die Erfindung betrifft ein elektrochemisches Element, insbesondere für Hochleistungs-Entladebetrieb, und zwar vor allem ein derartiges Element mit einem Elektroden- und Scheiderblock mit gewendelten Elektroden.

Bekanntlich können elektrochemische Elemente, insbesondere alkalische Akkumulatoren mit dünnen, nur durch einen kleinen Zwischenraum getrennten Sinterelektroden, im Hochleistungs-Entladebetrieb arbeiten, der

109853/1177

../..

ihre Verwendung als raumsparende Stromquelle hoher Leistung gestattet. Bei zylindrischen Elementen gewinnt die Frage der Stromsammeler besondere Bedeutung. Es müssen nämlich Anschlüsse zur Leitung der hohen vom Elektroden- und Scheiderblock abgegebenen Ströme vorhanden sein. Zu diesem Zweck müssen die Stromsammeler einer möglichst langen Elektrodenstrecke zugeordnet sein, so dass eine sehr grosse Homogenität der Betriebsspannungen sämtlicher Elektrodenflächen gewährleistet ist.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, und zwar insbesondere in der französischen Patentschrift 1 415 519, die am 18. Juli 1963 von der Anmelderin hinterlegt wurde, Stromsammelplatten auf die Kanten der entweder übereinander oder gewendelt angeordneten Elektrodenträger zu schweißen, wobei die Elektroden entgegengesetzter Polarität derart versetzt angeordnet werden, dass die Kanten der Träger der Elektroden einer Polarität an dem einen Ende und diejenigen der Träger der Elektroden der anderen Polarität am anderen Ende überstehen.

Andere Patentschriften bieten analoge Lösungen, dank deren die Elektroden über ihre Kante über fast ihre ganze Länge mit dem Stromsammeler in Berührung stehen.

Der Hauptnachteil dieses Stromsammelertyps ist, dass sich die Schweißstellen in Höhe des Kontakts der Elektrodenträgerkante von einigen hundertstel mm oder

109853/1177

höchstens einigen zehntel mm Stärke mit einer im wesentlichen lotrechten Metallfläche sehr leicht lösen. Das Schweissen selbst ist im übrigen mit Schwierigkeiten verbunden, und die hergestellten Schweisstellen sind nicht sehr haltbar.

Ziel der Erfindung ist insbesondere, diesen Nachteil zu beheben. Sie bietet ferner die Möglichkeit, haltbare Schweisstellen zwischen zwei relativ grossen Flächen herzustellen, die hohen Drücken standhalten, oder aber aufgrund der Abmessungen der Kontaktflächen auf Schweisstellen für die Anbringung der Stromsammler ganz zu verzichten.

Gegenstand der Erfindung ist ein elektrochemisches Element, insbesondere für Hochleistungs-Entladebetrieb, mit einem Elektroden- und Scheiderblock mit gewendelten Elektroden, bei dem die Elektrode einer Polarität und die Elektrode entgegengesetzter Polarität auf der einen bzw. anderen Seite des Blocks mit leitenden Teilen überstehen, die vorzugsweise aus den Metallträgern der Elektroden bestehen und auf jeder Seite des Blocks mit einem Stromsammler verbunden sind, und das elektrochemische Element ist dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der überstehenden leitenden Teile Schlitz aufweisen und im wesentlichen im rechten Winkel über eine Länge, die grösser als der Abstand zwischen zwei benach-

barten Wendeln ein und derselben Elektrode ist, umgeben sind, wobei die benachbarten Abschnitte der von den Schlitzten begrenzten leitenden Teile sich seitlich teilweise so überdecken, dass auf beiden Seiten des Blocks eine im wesentlichen ebene, elastisch verformbare Auflagefläche für den Stromsammler gebildet wird.

Eine derartige, elastisch verformbare Auflagefläche, die allein einen guten elektrischen Kontakt gewährleistet, kann durch voneinander getrennte Metallstreifen nicht gebildet werden, die sich radial und nicht seitlich überdecken.

Bei einer erfindungsgemässen Ausführungsart kann mindestens einer der Stromsammler an die so gebildeten Auflageflächen geschweisst werden.

Bei einer anderen Ausführungsart kann zumindest einer der Stromsammler durch Andruck an die Auflageflächen in der entsprechenden Stellung gehalten werden.

In diesem Falle kann der Rand des Stromsammlers, der als Platte ausgebildet sein kann, beispielsweise vom Rand des den Elektroden- und Scheiderblock enthaltenden Gehäuses gehalten werden.

Nach einem anderen erfindungsgemässen Merkmal können die Stromsammler von dem Deckel oder dem Boden des den Elektroden- und Scheiderblock enthaltenden Gehäuses gebildet werden.

Weitere Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels an Hand der Zeichnung hervor, in der

- Fig. 1 schematisch einen teilweisen Querschnitt eines Elektroden- und Scheiderblocks für ein erfindungsgemässes elektrochemisches Element darstellt,

- Fig. 2 perspektivisch einen Teil einer Elektrode des in Fig. 1 dargestellten Blocks veranschaulicht,

- Fig. 3 eine Vorderansicht eines Endes des in Fig. 1 dargestellten Blocks ist,

- Fig. 4 schematisch im Aufriss ein erfindungsgemässes elektrochemisches Element darstellt.

In Fig. 1 ist schematisch ein Elektroden- und Scheiderblock dargestellt, der durch Wendeln einer positiven und einer negativen Elektrode und zweier Scheiderstreifen erhalten wird. Die Elektroden bestehen aus einem Metallband, das auf beiden Seiten mit aktiver Masse versehen ist. Bei jeder Elektrode ist ein Randstreifen des Metallbands freigelassen. Die Elektroden und Scheider werden dann so miteinander verbunden, dass der freigelassene Randstreifen der einen Elektrode auf der einen Seite und der freigelassene Randstreifen der anderen Elektrode auf der anderen Seite des nach dem Wendeln erhaltenen Blocks übersteht.

Mit 1 ist die negative Elektrode, mit 2 die positive Elektrode und mit 3 und 4 sind die Scheider bezeichnet.

Das als Träger der negativen Elektrode dienende Metallband ist mit 5 und dasjenige der positiven Elektrode mit 6 bezeichnet. Die Randstreifen der nicht mit aktiver Masse versehenen Träger weisen Schlitzte auf und sind im wesentlichen im rechten Winkel umgebogen, wobei der umgebogene Teil länger, vorzugsweise doppelt so lang, wie der Abstand zwischen zwei benachbarten Wendeln ein und derselben Elektrode ist. Auf diese Weise überdeckt der einer Wendel entsprechende umgebogene Teil mindestens den umgebogenen Teil des benachbarten Wendels. Ebenso überdecken sich teilweise die Seiten der benachbarten Abschnitte der durch die Schlitzte begrenzten Randstreifen. Die umgebogenen Teile bilden so im wesentlichen ebene und elastisch verformbare Auflageflächen.

Die von den umgebogenen Teilen des Trägers der negativen Elektrode gebildete Auflagefläche ist mit 5' und diejenige von den umgebogenen Teilen des Trägers der positiven Elektrode gebildete Auflagefläche ist mit 6' bezeichnet.

Das Umbiegen der Randstreifen des Trägers erfolgt in einem geringen Abstand von der aktiven Masse, der beispielsweise ungefähr 1 mm betragen kann.

Die Fig. 2 stellt eine Vorderansicht eines Teils einer positiven oder negativen Elektrode dar, die zu dem in Fig. 1 dargestellten Block gehört. Das mit aktiver Masse versehene Metallband ist mit 7, die aktive Masse mit 8 bezeichnet.

In dem dargestellten Beispiel beträgt die Breite des Randstreifens des nicht mit aktiver Masse versehenen Trägers ungefähr 2,5 mm. Der Träger weist Schlitze 9 auf, die das Umbiegen des Randstreifens erleichtern; die Schlitze können beispielsweise jeweils 4 mm voneinander entfernt sein. Sie erstrecken sich bis zu einem Abstand von ungefähr 1 mm von der gesinterten aktiven Masse 8.

Die Stärke der Elektrode in Höhe der aktiven Masse beträgt ungefähr 0,6 bis 0,7 mm. Die Steigung der Wendel beträgt ungefähr 1,7 mm.

Während des Wendelns der Elektroden wird jedes von zwei benachbarten Schlitzen begrenzte schuppenartige Teil über das vorangehende schuppenartige Teil gebogen. So entsteht eine Spule, deren Enden wie Fischschuppen ausgebildet sind; diese bedecken die ganze Oberfläche der Spulenenden ausser den von der mittleren Öffnung begrenzten Teilen.

Diese Anordnung geht klar aus Fig. 3 hervor, die eine Vorderansicht eines der Spulenenden, beispielsweise des der Auflagefläche 6' entsprechenden, darstellt.

Da die schuppenartigen Teile übereinandergreifen und in einigen Fällen drei oder vier solcher Teile übereinanderliegen, bietet die so gebildete Auflagefläche eine bestimmte Elastizität und gleichzeitig einen sehr grossen Widerstand. Die Elastizität wird noch dadurch verbessert, dass die überstehenden Scheiderenden beim Umbiegen der schuppenartigen Teile ebenfalls umbogen werden und so jeweils mehr oder weniger zwischen zwei aufeinanderfolgende schuppenartige Teile eingreifen. Es kann beispielsweise ein Druck von ungefähr 30 bis 40 kg/cm² angewandt werden, ohne dass dadurch eine dauernde Verformung bewirkt wird.

Die den einzelnen Elektroden zugeordneten Stromsammelr können unmittelbar auf die Auflageflächen 5' und 6' geschweisst werden.

Das Verschweissen zweier im wesentlichen ebener Auflageflächen stellt keine Schwierigkeit dar, und die hergestellten Schweisstellen sind sehr haltbar.

Dank der Elastizität der Auflageflächen ist es möglich, einen ausgezeichneten elektrischen Kontakt zwischen den Stromsammlern und den Auflageflächen herzustellen, indem die Stromsammelr unter Druck an die Auflageflächen gehalten werden, und zwar ohne Verschweissung.

Zur Verbesserung des elektrischen Kontakts können die schuppenartigen Teile miteinander verschweisst werden,

bevor der Stromsammmler angebracht wird. Im übrigen können auf der Stromsammmler-Oberfläche, die an die betreffende Auflagefläche zu schweissen ist, Vorsprünge vorgesehen werden, so dass auf den schuppenartigen Teilen die Schweissung durch Kondensatorentladung erfolgen kann.

Wenn der Stromsammmler durch Druck an der Auflagefläche gehalten werden soll, so kann dies dadurch geschehen, dass sein Rand von demjenigen des den Elektroden- und Scheiderblock enthaltenden Gehäuses umgeben wird. Wie oben ausgeführt, können die Stromsammmler vom Deckel oder Boden des die Elektroden und Scheider enthaltenden Gehäuses gebildet werden.

Die Fig. 4 stellt einen schematischen Querschnitt eines erfindungsgemässen elektrochemischen Elements dar.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel bildet der Deckel des Gehäuses einen der Stromsammmler.

Mit 10 ist das Metallgehäuse des elektrochemischen Elements bezeichnet. Der in Fig. 1 dargestellte Elektroden- und Scheiderblock ist hier schematisch dargestellt und mit 11 bezeichnet. 12 bezeichnet den Metalldeckel des Gehäuses, der beispielsweise aus vernickeltem Stahl besteht. Dieser Deckel 12, der den Stromsammmler negativer Polarität bildet, wird dadurch an der Auflagefläche 5' gehalten, dass sein Rand von demjenigen des Gehäuses 10 eingefasst wird, wobei eine Dichtung 13 aus Isolier-

stoff zwischen den Rändern vorgesehen ist. Um einen guten elektrischen Kontakt zwischen dem Deckel 12 und der Auflagefläche 5' herzustellen, wird ein Druck von ungefähr 30 bis 40 kg/cm² während der Zusammenfügung der Ränder auf den Deckel ausgeübt. 15 bezeichnet schematisch ein Ventil; der Ventilkörper ist mit 14 bezeichnet. Der Stromsammel positiver Polarität besteht aus einer leicht gewölbten Platte 16, die sich einerseits auf der Auflagefläche 6' und andererseits auf dem Boden 17 des Gehäuses 10 abstützt.

Ein wesentlicher Vorteil des dargestellten Ausführungsbeispiels, bei dem der Stromsammel negativer Polarität aus dem Gehäusedeckel des elektrochemischen Elements besteht, liegt darin, dass es den Raumbedarf des Elektroden- und Scheiderblocks im Gehäuse insofern gewährleistet, als ein einziges Teil die Aufgaben erfüllt, die sonst zwei getrennte Teile wahrnehmen.

Im übrigen ist es bei den bislang hergestellten elektrochemischen Elementen nötig, am oberen Teil des Gehäuses eine sickenartige Hohlkehle vorzusehen, die den Gehäusedeckel trägt, da die Enden des Elektroden- und Scheiderblocks keinen ausreichenden Widerstand bieten, wenn der Deckel eingesetzt wird. Diese Hohlkehle kann vorteilhafterweise beim erfindungsgemäßen elektrochemischen Element dank des hohen mechanischen Widerstands,

den die Enden des Elektroden- und Scheiderblocks bieten, entfallen. Daraus ergibt sich eine zusätzliche Verringerung des Raumbedarfs für den Block.

Das erfindungsgemässe elektrochemische Element weist also eine in bezug auf herkömmliche Elemente der gleichen Abmessungen erhöhte volumetrische Kapazität auf.

Die Anwendung der Erfindung ermöglicht vorteilhafterweise die Herstellung von elektrochemischen Elementen grösserer Abmessungen und höherer Kapazität durch Parallelschaltung mehrerer Elektroden- und Scheiderblöcke in einen und demselben Gehäuse.

Diese Blöcke können auf geeignete Weise übereinanderangeordnet und vorzugsweise mit ihren einander gegenüberliegenden Auflageflächen verschweisst werden, wobei die äusseren Auflageflächen der übereinanderangeordneten Blöcke mit den Stromsammlern verbunden werden.

Die Blöcke können gleichfalls parallelgeschaltet werden, wobei die einer Polarität entsprechenden Auflageflächen alle mit demselben Stromsammler verbunden und ggf. mit diesem verschweisst sind.

PATENTANSPRUCHE

1. Elektrochemisches Element, insbesondere für Hochleistungs-Entladebetrieb, mit einem Elektroden- und Scheiderblock mit gewendelten Elektroden, bei dem die Elektrode einer Polarität und die Elektrode entgegengesetzter Polarität auf der einen bzw. anderen Seite des Blocks mit leitenden Teilen überstehen, die vorzugsweise aus den Metallträgern der Elektroden bestehen und auf jeder Seite des Blocks mit einem Stromsammel verbunden sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Enden der überstehenden leitenden Teile (7) Schlitz (9) aufweisen und im wesentlichen im rechten Winkel über eine Länge umgebogen sind, die grösser als der Abstand zwischen zwei benachbarten Wendeln ein und derselben Elektrode (1, 2) ist, wobei die benachbarten Abschnitte der von den Schlitz begrenzten leitenden Teile sich seitlich teilweise so überdecken, dass auf beiden Seiten des Blocks eine im wesentlichen ebene, elastisch verformbare Auflagefläche (5', 6') für den Stromsammel gebildet wird.

2. Elektrochemisches Element nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stromsammel auf eine Auflagefläche (5', 6') geschweisst ist.

109853/1177

.../...

3. Elektrochemisches Element nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stromsammler durch Druck an einer Auflagefläche (5', 6') gehalten wird.

4. Elektrochemisches Element nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Rand des Stromsammlers (12) von dem Rand des den Elektroden- und Scheiderblock (11) enthaltenden Gehäuses (10) umgeben wird.

5. Elektrochemisches Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stromsammler vom Deckel (12) des Gehäuses (10) gebildet wird.

6. Elektrochemisches Element nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stromsammler vom Boden (17) des den Elektroden- und Scheiderblock (11) enthaltenden Gehäuses (10) gebildet wird.

7. Elektrochemisches Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stromsammler aus einer leicht gewölbten Platte (16) besteht, die sich einerseits auf einer Auflagefläche (6') und andererseits auf dem Boden (17) des Gehäuses (10) abstützt.

2127823

8. Elektrochemisches Element nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Enden der Scheider (3, 4) gleichfalls umgebogen und zwischen den umgebogenen Teilen der Elektroden (1, 2) angebracht sind.

109853/1177

BAD ORIGINAL¹

FIG.1

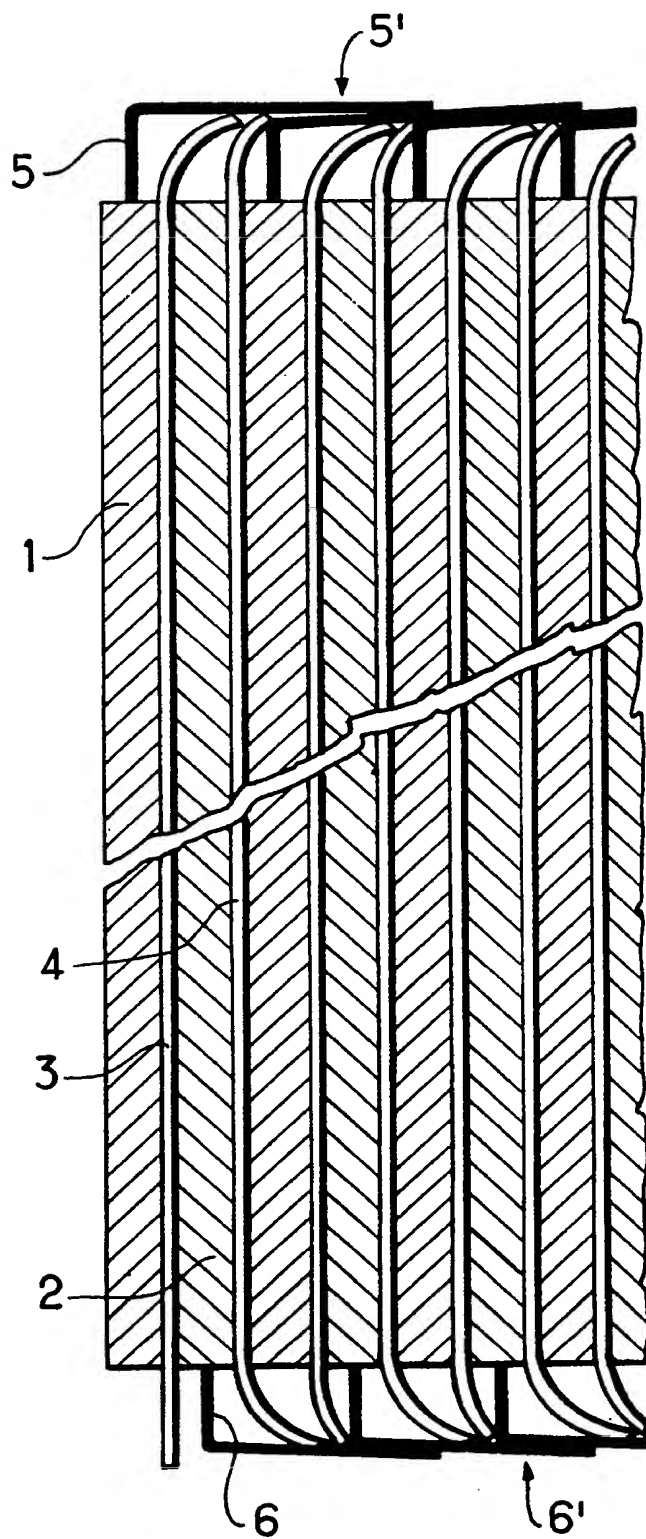


FIG. 2

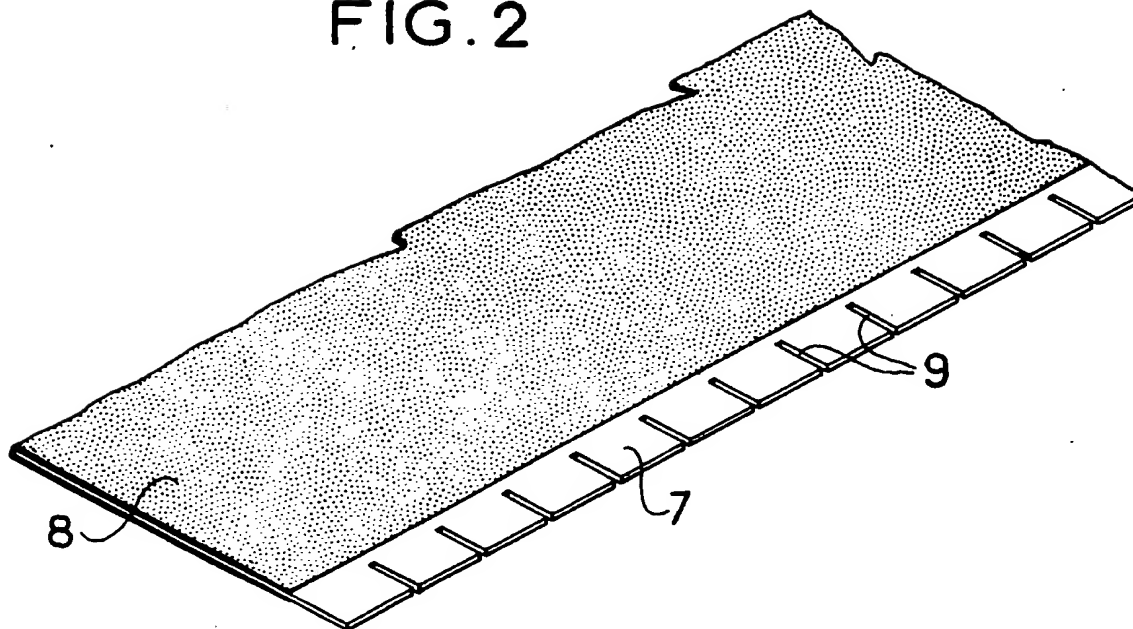
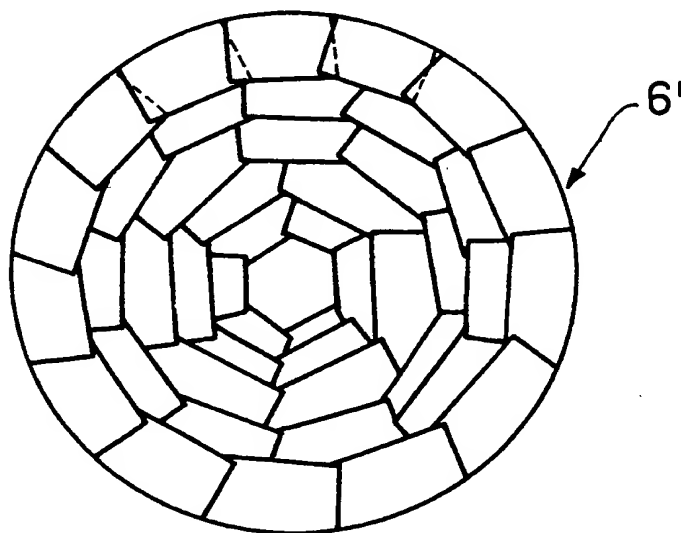


FIG. 3

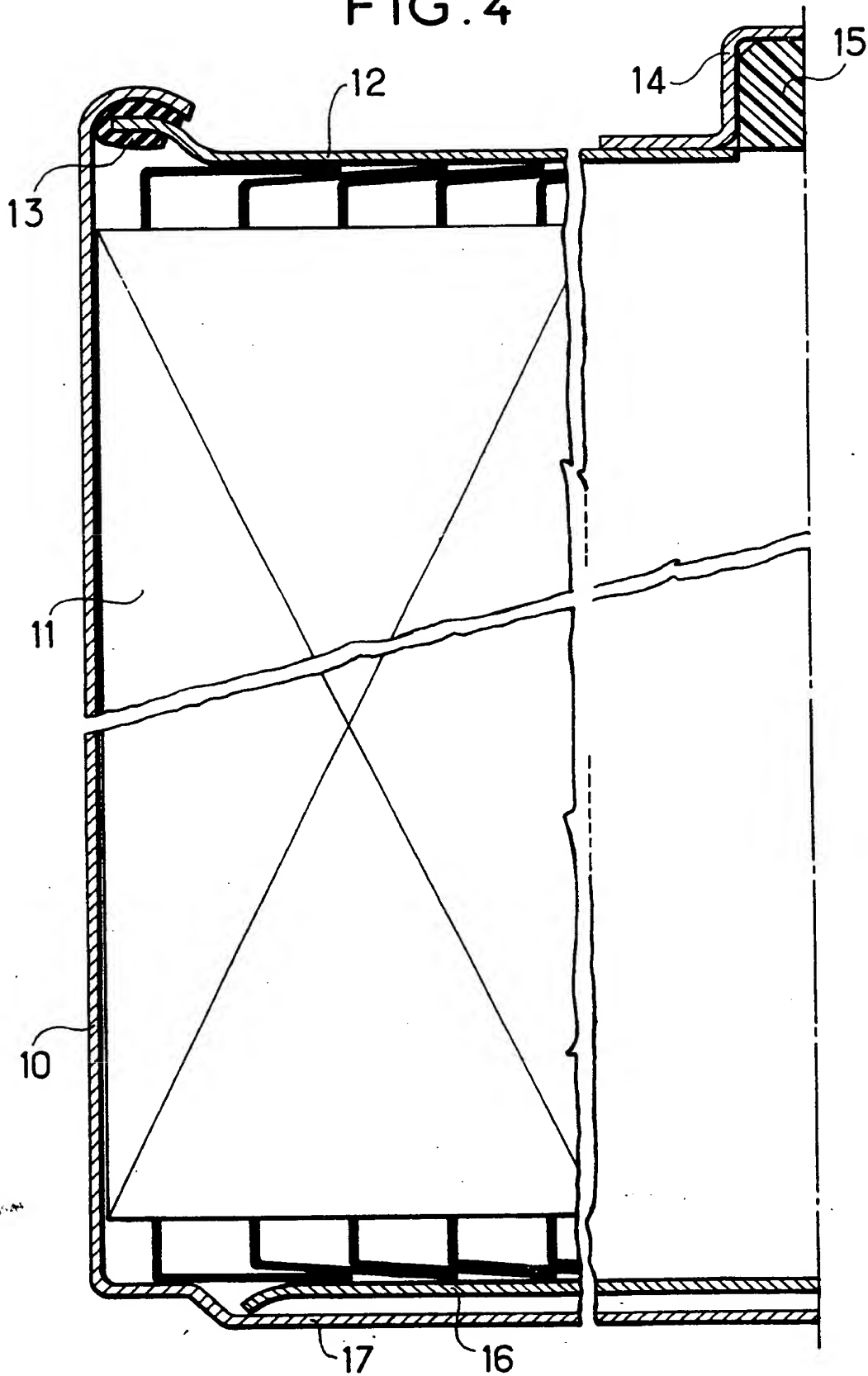


109853/1177

16

2127823

FIG. 4



109853/1177